



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 198 34 215 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:
H 01 H 50/54
H 01 H 50/14

⑦1 Aktenzeichen: 198 34 215.2
⑦2 Anmeldetag: 29. 7. 1998
④3 Offenlegungstag: 17. 2. 2000

DE 198 34 215 A 1

⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦2 Erfinder:
Dittmann, Michael, 12527 Berlin, DE; Heinrich,
Jens, 13629 Berlin, DE; Vogel, Rainer, Dr., 14513
Teltow, DE; Ziegler, Titus, Dr., 10179 Berlin, DE

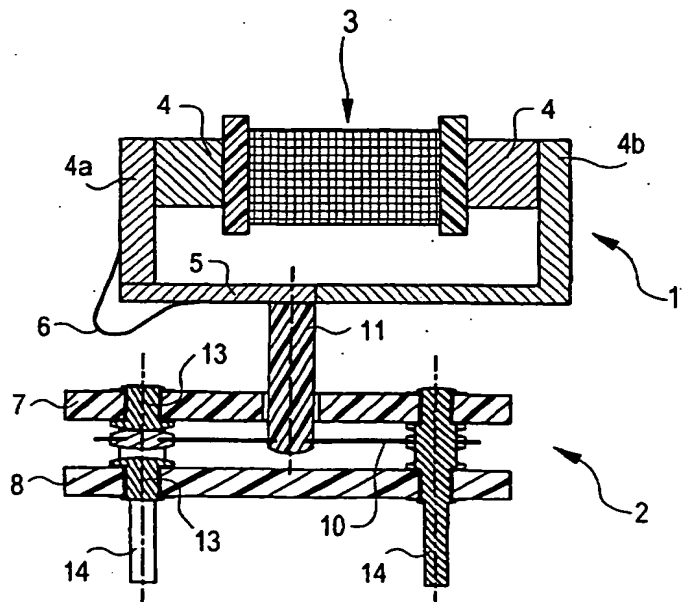
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 39 35 351 A1
DE-GM 18 50 494

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elektromagnetisches Relais

⑤7 Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais mit einem Magnetsystem (1), einem Sockel (2), einem beweglichen Kontaktelement (10), feststehenden Kontaktelementen (13) und Kontaktanschlüsselementen (14). Der Sockel (2) ist durch eine Leiterplattenanordnung gebildet. Dabei ist eine erste Leiterplatte (7) der Leiterplattenanordnung dem Magnetsystem (1) zugewandt, während eine zweite Leiterplatte (8) der Leiterplattenanordnung eine Grundseite des Relais bildet. Jede der beiden Leiterplatten (7, 8) weist Leiterbahnen (9) auf. Das bewegliche Kontaktelement (10) wird durch einen Anker (5) betätigt und ist zwischen den beiden Leiterplatten (7, 8) angeordnet. Ein die Bewegung des Ankers (5) auf das bewegliche Kontaktelement (10) übertragendes Betätigungselement (11) ragt mit einem stiftförmigen Endabschnitt durch eine Aussparung (12) in der ersten Leiterplatte (7). Die Kontaktanschlüsselemente (14) sind stiftförmig und ragen durch deckungsgleiche Aussparungen (15) in den beiden Leiterplatten (7, 8) hindurch.



DE 198 34 215 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Relais mit einem Magnetsystem, Wicklungsanschlüsselementen, einem Sockel, einem beweglichen Kontaktelement, einem Betätigungselement, feststehenden Kontaktelementen und Kontaktanschlußelementen.

Bei herkömmlichen Relais verursacht die Gestaltung der Sockelbaugruppe hohe Werkzeugkosten und bietet zudem nur eine geringe Flexibilität, insbesondere hinsichtlich der Anschlußraster und der Abmessungen. Üblicherweise werden die Festkontakte aufgestanzte Bänder geschweißt, die mit thermoplastischem Kunststoff umspritzt sind. Durch Biegen und Beschneiden werden die Relaisanschlüsse aus diesen gestanzten Bändern herausgeformt. Konventionelle thermoplastische Kunststoffe bieten gegenüber den beim Reflow-Löten auftretenden Temperaturen nur eine unzureichende thermische Stabilität. Zur Verbesserung der thermischen Belastbarkeit werden vielfach hochwärmebeständige und extrem teure Kunststoffe – üblicherweise LCP – eingesetzt.

Der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, ein Relais zu schaffen, dessen Sockelbaugruppe sich mit geringem Werkzeugaufwand herstellen läßt und sich durch eine hohe Flexibilität hinsichtlich der Anschlußraster und Abmessungen auszeichnet. Außerdem soll die Sockelbaugruppe eine ausreichende thermische Stabilität gegenüber den insbesondere beim Reflow-Löten auftretenden hohen Temperaturen aufweisen.

Erfindungsgemäß wird dieses Ziel durch ein elektromagnetisches Relais erreicht mit

- einem aus einer Erregerspule, einem Kern und einem Anker bestehenden Magnetsystem,
- Wicklungsanschlüsselementen,
- einem durch eine Leiterplattenanordnung gebildeten Sockel, wobei eine erste Leiterplatte der Leiterplattenanordnung dem Magnetsystem zugewandt ist und eine zweite Leiterplatte der Leiterplattenanordnung eine Grundseite des Relais bildet und jede der beiden Leiterplatten Leiterbahnen aufweist,
- mindestens einem beweglichen, durch den Anker betätigten Kontaktelement, welches zwischen den beiden Leiterplatten angeordnet ist,
- einem die Bewegung des Ankers auf das bewegliche Kontaktelement übertragenden Betätigungselement mit einem stiftförmigen Endabschnitt, welcher durch eine Aussparung in der ersten Leiterplatte ragt und mit dem beweglichen Kontaktelement verbunden ist,
- feststehenden Kontaktelementen, welche an einem dem beweglichen Kontaktelement zugewandten Abschnitt einer Leiterplatte angeordnet sind, und
- stiftförmigen Kontaktanschlußelementen, welche durch deckungsgleiche Aussparungen in den beiden Leiterplatten hindurchragen und über die Leiterbahnen mit zugeordneten feststehenden Kontaktelementen verbunden sind, wobei die Kontaktierung zwischen den Kontaktanschlußelementen und den jeweiligen Leiterbahnen im Bereich der Aussparungen erfolgt.

Durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Sockelbaugruppe ist es möglich, teure Spezialwerkzeuge zum Stanzen und Umspritzen einzusparen. Des weiteren können mehrere Magnetsysteme auf einer gemeinsamen Leiterplatte angeordnet werden, wobei jedem Magnetsystem mindestens ein bewegliches Kontaktelement zugeordnet ist. Die Verschaltung der Relais kann dann direkt durch die Leiterbahnen auf einer Leiterplatte realisiert sein. Außerdem ist es möglich,

eventuelle Komponenten, die mit den Relais üblicherweise extern verschaltet werden, ebenfalls auf der gemeinsamen Leiterplatte anzuordnen und mit den Relais über die Leiterbahnen der Leiterplatte zu verschalten. Somit können komplette Module gebildet werden, welche beispielsweise noch mit einem integrierten Steckverbinder zur Realisierung einer Schnittstelle ausgestattet werden können.

Vorzugsweise sind die feststehenden Kontaktelemente sowohl auf die erste Leiterplatte als auch auf die zweite Leiterplatte aufgebracht, wodurch ein Relais mit Wechselkontakten realisiert ist. In einer ersten von zwei möglichen Arbeitsstellungen stellt das bewegliche Kontaktelement unmittelbar an der ersten Leiterplatte anliegend die Verbindung zwischen den auf die erste Leiterplatte aufgebrachten feststehenden Kontaktelementen her. Entsprechend werden in einer zweiten Stellung des Betätigungselementes ausschließlich die feststehenden Kontaktelemente miteinander verbunden, welche auf die zweite Leiterplatte aufgebracht sind. Ein stiftförmiges Kontaktanschlußelement kann über entsprechende Leiterbahnen sowohl mit einem feststehenden Kontaktelement auf der ersten Leiterplatte als auch mit einem feststehenden Kontaktelement auf der zweiten Leiterplatte verbunden sein, wodurch ein Mittelkontaktanschlußelement realisiert wird.

Um eine ausreichende thermische Stabilität zu gewährleisten, bestehen die beiden Leiterplatten vorteilhafterweise aus einem duroplastischen Kunststoff. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die stiftförmigen Kontaktanschlußelemente in einem Abschnitt zwischen den beiden Leiterplatten jeweils von einem ringförmigen Distanzelement formschlüssig umgeben. Der Außendurchmesser dieses Distanzelementes ist dabei größer als der Durchmesser der Aussparung, durch welche die stiftförmigen Kontaktanschlußelemente hindurchgesteckt sind. Hierdurch wird der Abstand zwischen den beiden Leiterplatten konstant gehalten und zudem die mechanische Stabilität der Sockelbaugruppe erhöht. Die Distanzelemente können auch einstückig an die stiftförmigen Kontaktanschlußelemente angeformt sein.

Die stiftförmigen Kontaktanschlußelemente können an ihren freien Enden zu Einpreßstielen ausgebildet sein. Alternativ dazu ist es möglich, daß die zweite Leiterplatte durchkontaktiert ist und daß die Kontaktanschlußelemente durch an der Unterseite der zweiten Leiterplatte angeordnete Lotkugeln gebildet sind. Für die Gestaltung der feststehenden Kontaktelemente bieten sich mehrere Möglichkeiten an. Die feststehenden Kontaktelemente können beispielsweise als auf die Leiterbahnen aufgebrachte Massivkontakte ausgebildet sein. Ferner bietet sich die Möglichkeit an, die feststehenden Kontaktelemente durch auf die Leiterbahnen aufgebrachte Bond-Pads zu realisieren. Außerdem können die feststehenden Kontaktelemente auch als Kontaktlinien ausgebildet sein.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Relais schematisch im Längsschnitt mit einem Magnetsystem und einer Sockelbaugruppe,

Fig. 2 die Sockelbaugruppe aus Fig. 1 im Querschnitt,

Fig. 3 die Sockelbaugruppe gemäß Fig. 2 in explosionsartiger Darstellung und

Fig. 4 die komplett montierte Sockelbaugruppe in perspektivischer Darstellung.

Das in Fig. 1 dargestellte Relais weist ein Magnetsystem 1 auf, welches aus einer Erregerspule 3, einem axial in der Erregerspule 3 angeordneten Kern 4 und zwei sich an den Enden des Kernes 4 anschließenden Polschuhen 4a und 4b sowie einem Klappanker 5 besteht. Der Anker 5 ist mit ei-

dem ersten Ende am freien Ende eines ersten Polschuhs 4a gelagert, während zwischen dem zweiten Ende des Ankers 5 und dem freien Ende des zweiten Polschuhs 4b ein Arbeitsluftspalt gebildet ist. Der erste Polschuh 4a ist im wesentlichen stahlförmig, während der zweite Polschuh 4b L-förmig ist. Über eine Rückstellfeder 6 wird der Anker 5 bei verschwindender Erregung in eine Ruhelage ausgelenkt. Neben der in Fig. 1 dargestellten Möglichkeit für die Realisierung eines Magnetsystems ist auch die Verwendung eines Tauchankermagnetsystems oder eines Hubankermagnetsystems möglich.

Des weiteren weist das erfindungsgemäße Relais gemäß Fig. 1 einen Sockel 2 auf, welcher durch eine Leiterplattenanordnung mit zwei Leiterplatten 7 und 8 gebildet ist. Eine erste Leiterplatte 7 ist dem Magnetsystem 1 zugewandt, während die zweite Leiterplatte 8 eine Grundseite des Relais bildet, aus welcher stiftförmige Kontaktanschlüsselemente 14 heraustreten (siehe auch Fig. 2). Zwischen den beiden Leiterplatten 7 und 8 ist ein bewegliches Kontaktelement 10 angeordnet. Über ein Betätigungselement 11 mit einem stiftförmigen Endabschnitt, welcher durch eine Aussparung 12 der ersten Leiterplatte 7 ragt, wird die Bewegung des Ankers 5 auf das bewegliche Kontaktelement 10 übertragen (siehe auch Fig. 3).

Anhand von Fig. 3 sind Leiterbahnen 9 zu erkennen, welche sowohl auf die erste Leiterplatte 7 als auch auf die zweite Leiterplatte 8 aufgetragen sind. Die Leiterbahnen 9 stellen die elektrische Verbindung zwischen den auf die Leiterplatten 7 und 8 aufgebrachten feststehenden Kontaktelemente 13 und den stiftförmigen Kontaktanschlüsselementen 14 her. Die stiftförmigen Kontaktanschlüsselemente 14 sind durch spezielle Aussparungen 15 hindurchgeführt, welche deckungsgleich an beiden Leiterplatten 7 und 8 der angeordnet sind. Im vorliegenden Beispiel werden drei stiftförmige Kontaktanschlüsselemente 14 zur Realisierung eines Relais mit einem Wechslerkontakt verwendet. Die Kontaktierung zwischen den stiftförmigen Kontaktanschlüsselementen 14, welche an ihren freien Enden zu Einpreßstielen ausgebildet sind und den Leiterbahnen 9 erfolgt im Bereich der Aussparungen 15 für die Kontaktanschlüsselemente 14. Zudem weisen die Kontaktanschlüsselemente 14 spezielle Distanzelemente 16 auf, durch welche der Querschnitt der stiftförmigen Kontaktanschlüsselemente 14 im Bereich zwischen den beiden Leiterplatten 7 und 8 stufenförmig verbreitert ist. Dadurch lassen sich die beiden Leiterplatten 7 und 8 in einem festen Abstand zueinander fixieren. Ferner sind die auf den beiden Leiterplatten 7 und 8 angeordneten feststehenden Kontaktelemente 13 durch Kontaktnieten realisiert. In entsprechender Weise sind auch auf dem beweglichen Kontaktelement 10 Nietwarzen 17 angebracht, welche mit den feststehenden Kontaktelementen 13 zusammenwirken.

Das bewegliche Kontaktelement 10 weist ebenso wie der Anker 5 zwei Arbeitsstellungen auf. In einer ersten Arbeitsstellung liegen die Kontaktnieten 17 des beweglichen Kontaktelementes 10 direkt an den feststehenden Kontaktelementen 13 der ersten Leiterplatte 7 an, während sie in einer zweiten Arbeitsstellung in entsprechender Weise an den feststehenden Kontaktelementen 13 der zweiten Leiterplatte 8 anliegen und diese miteinander elektrisch verbinden. In Anpassung an die Y-Form des beweglichen Kontaktelementes 10 sind die stiftförmigen Kontaktanschlüsselemente 14 in einer dreieckförmigen Matrix angeordnet. Im Bereich einer ersten Stirnseite der Leiterplattenanordnung flankieren zwei Kontaktanschlüsselemente 14 einen Schenkel des beweglichen Kontaktelementes 10, während ein drittes Kontaktanschlüsselement 14 im Bereich einer zweiten Stirnseite der Leiterplattenanordnung von zwei Schenkeln des beweglichen Kontaktelementes 10 umgeben ist. Das von den Schen-

keln des Kontaktelementes 10 umgebene stiftförmige Kontaktanschlüsselement 14 ist sowohl auf der ersten Leiterplatte 7 als auch auf der zweiten Leiterplatte 8 über die Leiterbahnen 9 mit jeweils zwei feststehenden Kontaktanschlüsselementen 13 verbunden. Durch die Kontaktierung dieses stiftförmigen Kontaktanschlüsselementes mit feststehenden Kontaktelementen sowohl auf der ersten Leiterplatte als auch auf der zweiten Leiterplatte ist ein Mittelkontaktanschlüsselement realisiert.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisches Relais mit
 - einem aus einer Erregerspule (3), einem Kern (4, 4a, 4b) und einem (5) Anker bestehenden Magnetsystem (1),
 - Wicklungsanschlüsselementen,
 - einem durch eine Leiterplattenanordnung gebildeten Sockel (2), wobei eine erste Leiterplatte (7) der Leiterplattenanordnung dem Magnetsystem (1) zugewandt ist und eine zweite Leiterplatte (8) der Leiterplattenanordnung eine Grundseite des Relais bildet und jede der beiden Leiterplatten (7, 8) Leiterbahnen (9) aufweist,
 - mindestens einem beweglichen, durch den Anker (5) betätigten Kontaktelement (10), welches zwischen den beiden Leiterplatten (7, 8) angeordnet ist,
 - einem die Bewegung des Ankers (5) auf das bewegliche Kontaktelement (10) übertragenden Betätigungselement (11) mit einem stiftförmigen Endabschnitt, welcher durch eine Aussparung (12) in der ersten Leiterplatte (7) ragt und mit dem beweglichen Kontaktelement (10) verbunden ist,
 - feststehenden Kontaktelementen (13), welche an einem dem beweglichen Kontaktelement (10) zugewandten Abschnitt einer Leiterplatte (7; 8) angeordnet sind, und
 - stiftförmigen Kontaktanschlüsselementen (14), welche durch deckungsgleiche Aussparungen (15) in den beiden Leiterplatten (7, 8) hindurchragen und über die Leiterbahnen (9) mit zugeordneten feststehenden Kontaktelementen (13) verbunden sind, wobei die Kontaktierung zwischen den Kontaktanschlüsselementen (14) und den jeweiligen Leiterbahnen (10) im Bereich der Aussparungen (15) erfolgt.
2. Relais nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Kontaktelemente (13) sowohl auf die erste Leiterplatte (7) als auch auf die zweite Leiterplatte (8) aufgebracht sind, wodurch Wechslerkontakte realisiert sind.
3. Relais nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Leiterplatten (7, 8) aus einem duroplastischen Kunststoff bestehen.
4. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die stiftförmigen Kontaktanschlüsselemente (14) in einem Abschnitt zwischen den beiden Leiterplatten (7, 8) jeweils von einem ringförmigen Distanzelement (16) formschlüssig umgeben sind, dessen Außendurchmesser größer ist als der Durchmesser der Aussparungen (15), durch welche die stiftförmigen Kontaktanschlüsselemente (14) hindurchgesteckt sind.
5. Relais nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzelemente (16) einstückig an die stiftförmigen Kontaktanschlüsselemente (14) angeformt sind.
6. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch

gekennzeichnet, daß die stiftförmigen Kontaktanschlußelemente (14) an ihren freien Enden zu Einpreßstiften ausgebildet sind.

7. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Leiterplatte (8) durch- 5
kontaktiert ist und daß die Kontaktanschlußelemente (14) durch an der Unterseite der zweiten Leiterplatte (8) angeordnete Lotkugeln gebildet sind.

8. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Kontaktelemente (13) als auf die Leiterbahnen (9) aufgebrachte 10
Massivkontakte ausgebildet sind.

9. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Kontaktelemente (13) als auf die Leiterbahnen (9) aufgebrachte, 15
selektiv mit Kontaktmaterial beschichtete Leiterplattenflächen ausgebildet sind.

10. Relais nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die feststehenden Kontaktelemente (13) als Kontaktnieten ausgebildet sind. 20

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

FIG 1

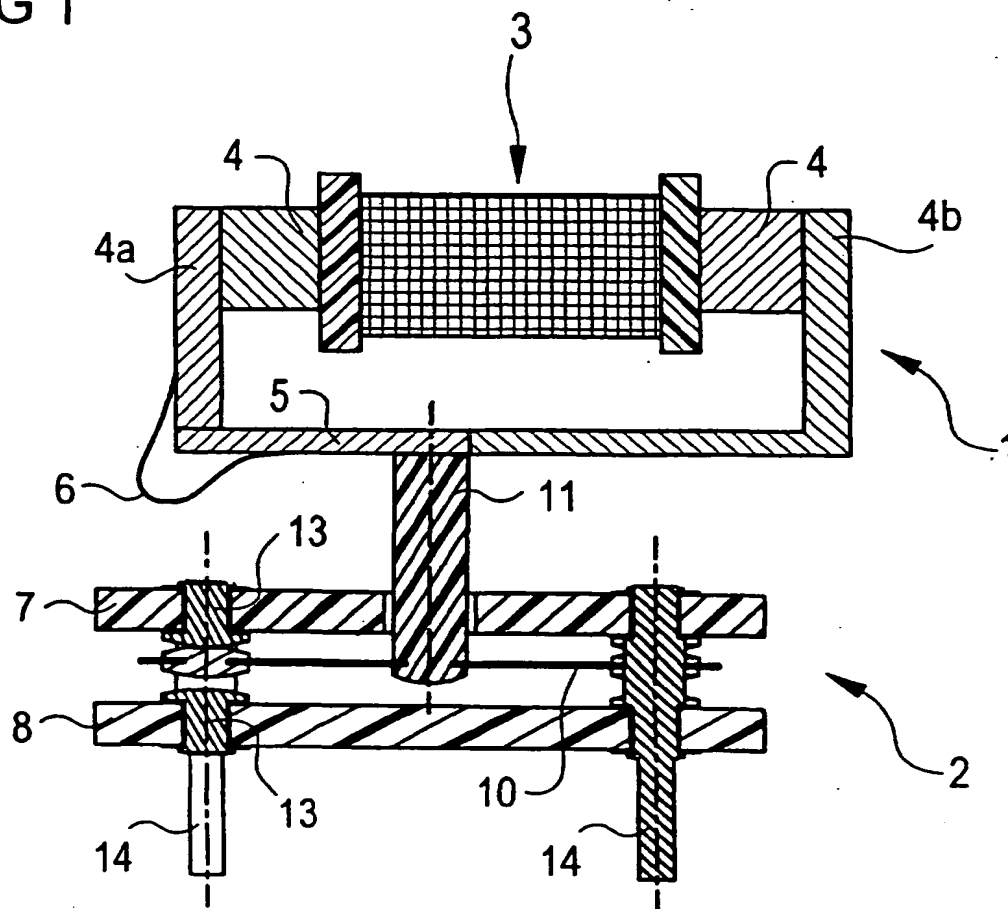


FIG 2

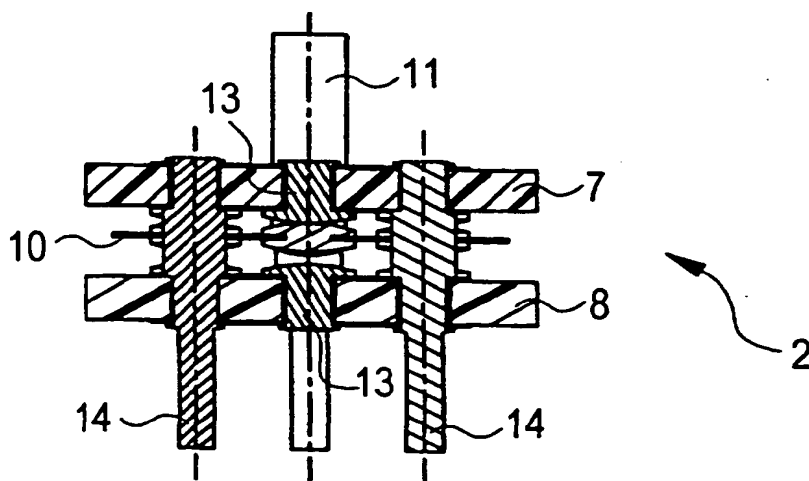


FIG 3

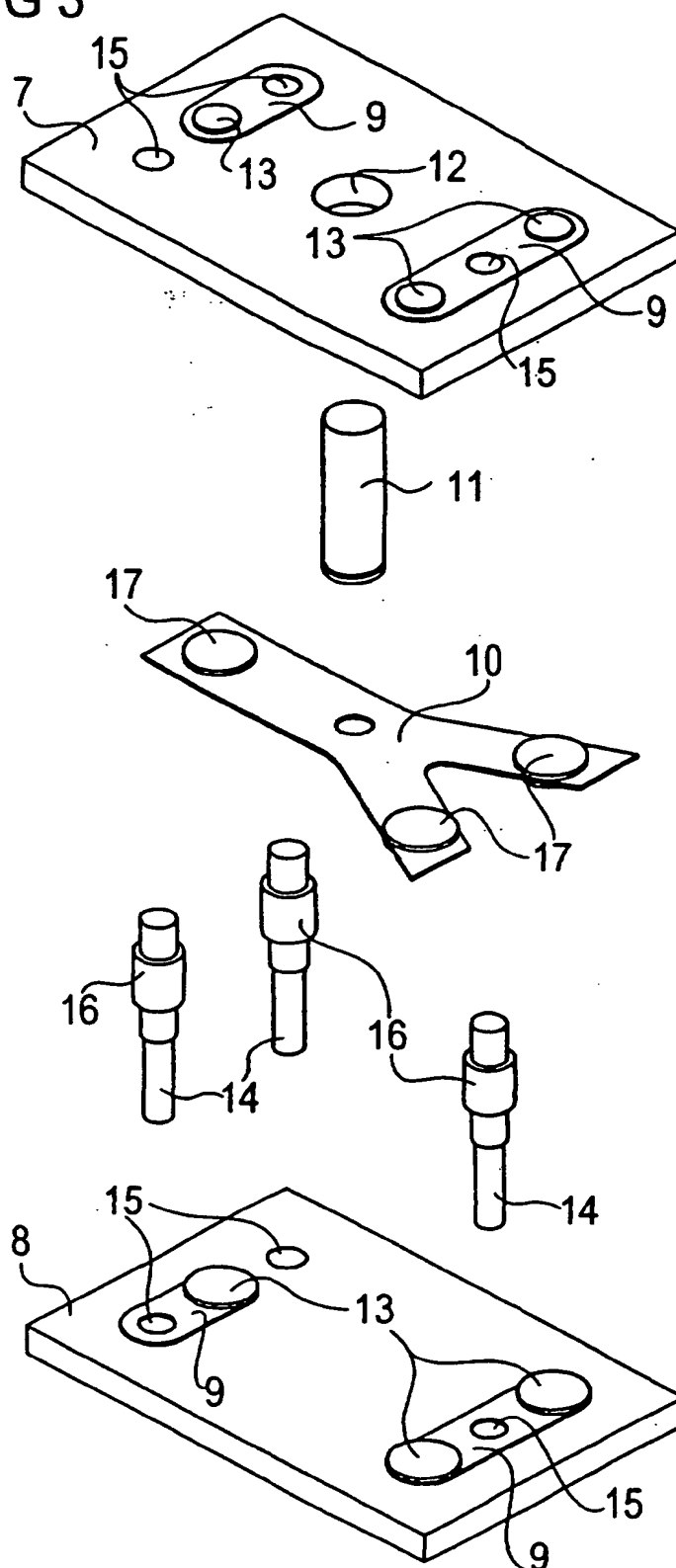
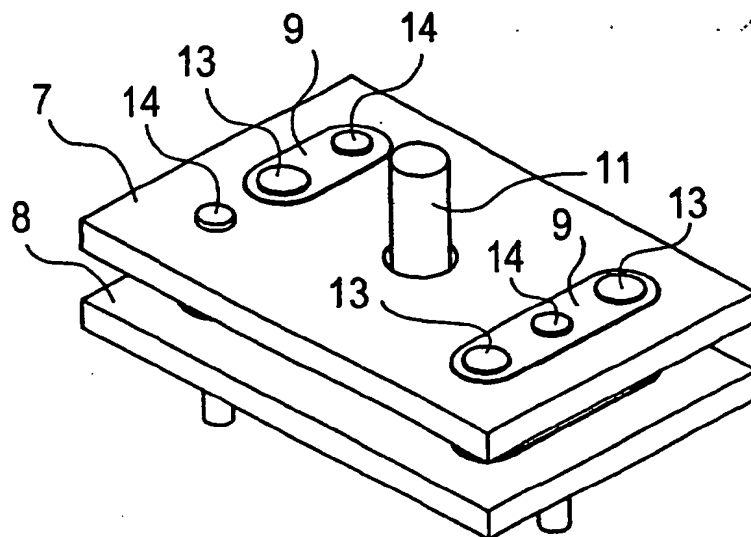


FIG 4



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**